

TRANSMITTING METHOD, TRANSMITTING POWER CONTROL METHOD AND BASE STATION DEVICE THEREOF

Publication number : **11-196043**
Date of publication of application : **21.07.1999**

Int.Cl. **H04B 7/26**
H04B 7/26

Application number : **09-367733** Applicant : **SONY CORP**
Date of filing : **27.12.1997** Inventor : **SAKOTA KAZUYUKI**
SUZUKI MITSUHIRO

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the effects of adjacent of adjacent channel interference and to ensure the satisfactory communication by performing the transmission with the set transmitting power on the channel, having the largest transmitting power and then performing the transmission on the channel having the next largest transmitting power after correcting the transmitting power, if exists based on that of an adjacent definite channel.

SOLUTION: A power correction circuit 40 first searches for the channel that has the largest transmitting power and then defines the transmitting power of the channel. Then the circuit 40 searches for the channel that has the next largest transmitting power, calculates a transmitting power ratio $P1/P2$ between the channel and its adjacent definite channel if exists and sets the transmitting power of the channel at a level of $1/T$ times as high as the transmitting power $P1$ of the adjacent definite channel of the ratio $P1/P2$ is larger than the prescribed threshold T . Thereafter, the processing is repeated similarly. Thus, the circuit 40 searches for a channel, that has the large influence of its adjacent channel interference and corrects the transmitting power of the searched channel.

特開平11-196043

(43)公開日 平成11年(1999) 7月21日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 4 B 7/26

識別記号

1 0 2

F I

H 0 4 B 7/26

1 0 2

P

審査請求 未請求 請求項の数40 F D (全 17 頁)

(21)出願番号

特願平9-367733

(22)出願日

平成9年(1997)12月27日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者

迫田 和之

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー

株式会社内

(72)発明者

鈴木 三博

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー

株式会社内

(74)代理人

弁理士 田辺 恵基

(54)【発明の名称】 送信方法、送信電力制御方法及び基地局装置

(57)【要約】

【課題】本発明は送信方法に関し、隣接チャネル干渉の影響を未然に回避して良好に通信し得るようにする。

【解決手段】予め設定された送信電力で送信するような場合に、送信電力が最大となるチャネルに関しては設定された送信電力で送信するようにし、次に送信電力が大きいチャネルに関しては、隣に確定チャネルがあれば、その確定チャネルの送信電力に基づいて送信電力を補正して送信するようにしたことにより、隣接チャネルからの漏洩信号(干渉波)によってそのチャネルの信号対干渉波電力比C/Iが劣化することを未然に防止し得る。かくするにつき隣接チャネル干渉の影響を未然に回避して良好に通信し得る。

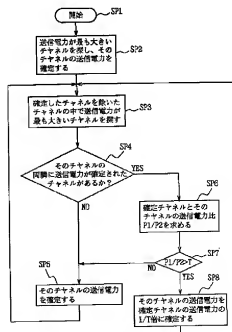


図10 電力補正処理

【特許請求の範囲】

【請求項 1】周波数方向に複数のチャネルを形成し、当該複数のチャネルを介して送信信号を予め設定された送信電力で送信する送信方法において、

上記複数のチャネルのうち上記送信信号の送信電力が最大となるチャネルに関しては送信電力を予め設定された上記送信電力に確定して送信し、次に送信信号の送信電力が大きいチャネルに関しては、隣に上記送信電力を確定した確定チャネルがあれば、予め設定された上記送信電力を当該確定チャネルの送信電力に基づいて補正して送信することを特徴とする送信方法。

【請求項 2】上記送信電力を補正する際には、上記確定チャネルの送信電力と、着目している上記チャネルに予め設定された上記送信電力との電力比に基づいて補正するか否かを判断することを特徴とする請求項 1 に記載の送信方法。

【請求項 3】上記電力比が所定の閾値よりも大きければ、着目している上記チャネルに予め設定された上記送信電力を補正し、上記電力比が上記閾値よりも小さければ、着目している上記チャネルの送信電力を予め設定された上記送信電力に確定することを特徴とする請求項 2 に記載の送信方法。

【請求項 4】上記送信電力を補正する際には、予め設定された上記送信電力を増やす及び又は減らすことによって補正することを特徴とする請求項 3 に記載の送信方法。

【請求項 5】周波数方向に複数のチャネルを形成し、当該複数のチャネルを介して送信信号を予め設定された送信電力で送信する送信方法において、

上記複数のチャネルのうち上記送信信号の送信電力が最大となるチャネルに関しては送信電力を予め設定された上記送信電力に確定して送信し、上記送信電力を確定した確定チャネルの隣接チャネルに関しては予め設定された上記送信電力を当該確定チャネルの送信電力に基づいて補正して送信することを特徴とする送信方法。

【請求項 6】上記送信電力を補正する際には、上記確定チャネルの送信電力と、上記隣接チャネルに予め設定された上記送信電力との電力比に基づいて補正するか否かを判断することを特徴とする請求項 5 に記載の送信方法。

【請求項 7】上記電力比が所定の閾値よりも大きければ、上記隣接チャネルに予め設定された上記送信電力を補正し、上記電力比が上記閾値よりも小さければ、上記隣接チャネルの送信電力を予め設定された上記送信電力に確定することを特徴とする請求項 6 に記載の送信方法。

【請求項 8】上記送信電力を補正する際には、予め設定された上記送信電力を増やす及び又は減らすことによって補正することを特徴とする請求項 7 に記載の送信方法。

【請求項 9】周波数方向に複数のチャネルを形成し、当該複数のチャネルを介してマルチキャリアによる送信信号を予め設定された送信電力で送信する送信方法において、

上記複数のチャネルのうち上記送信信号の送信電力が最大となるチャネルに関しては送信電力を予め設定された上記送信電力に確定して送信し、次に送信信号の送信電力が大きいチャネルに関しては、隣に上記送信電力を確定した確定チャネルがあれば、予め設定された上記送信電力を当該確定チャネルの送信電力に基づいて補正して送信することを特徴とする送信方法。

【請求項 10】上記送信電力を補正する際には、上記確定チャネルの送信電力と、着目している上記チャネルに予め設定された上記送信電力との電力比に基づいて補正するか否かを判断することを特徴とする請求項 9 に記載の送信方法。

【請求項 11】上記電力比が所定の閾値よりも大きければ、着目している上記チャネルに予め設定された上記送信電力を補正し、上記電力比が上記閾値よりも小さければ、着目している上記チャネルの送信電力を予め設定された上記送信電力に確定することを特徴とする請求項 10 に記載の送信方法。

【請求項 12】上記送信電力を補正する際には、予め設定された上記送信電力を増やす及び又は減らすことによって補正することを特徴とする請求項 11 に記載の送信方法。

【請求項 13】周波数方向に複数のチャネルを形成し、当該複数のチャネルを介してマルチキャリアによる送信信号を予め設定された送信電力で送信する送信方法において、

上記複数のチャネルのうち上記送信信号の送信電力が最大となるチャネルに関しては送信電力を予め設定された上記送信電力に確定して送信し、上記送信電力を確定した確定チャネルの隣接チャネルに関しては予め設定された上記送信電力を当該確定チャネルの送信電力に基づいて補正して送信することを特徴とする送信方法。

【請求項 14】上記送信電力を補正する際には、上記確定チャネルの送信電力と、上記隣接チャネルに予め設定された上記送信電力との電力比に基づいて補正するか否かを判断することを特徴とする請求項 13 に記載の送信方法。

【請求項 15】上記電力比が所定の閾値よりも大きければ、上記隣接チャネルに予め設定された上記送信電力を補正し、上記電力比が上記閾値よりも小さければ、上記隣接チャネルの送信電力を予め設定された上記送信電力に確定することを特徴とする請求項 14 に記載の送信方法。

【請求項 16】上記送信電力を補正する際には、予め設定された上記送信電力を増やす及び又は減らすことによって補正することを特徴とする請求項 15 に記載の送信

方法。

【請求項 17】周波数方向に複数のチャネルを形成し、当該複数のチャネルを介して時分割による送信信号を予め設定された送信電力で送信する送信方法において、上記複数のチャネルのうち上記送信信号の送信電力が最大となるチャネルに関しては送信電力を予め設定された上記送信電力に確定して送信し、次に送信信号の送信電力が大きいチャネルに関しては、隣に上記送信電力を確定した確定チャネルがあれば、予め設定された上記送信電力を当該確定チャネルの送信電力に基づいて補正して送信することを特徴とする送信方法。

【請求項 18】上記送信電力を補正する際には、上記確定チャネルの送信電力と、着目している上記チャネルに予め設定された上記送信電力との電力比に基づいて補正するか否かを判断することを特徴とする請求項 17 に記載の送信方法。

【請求項 19】上記電力比が所定の閾値よりも大きければ、着目している上記チャネルに予め設定された上記送信電力を補正し、上記電力比が上記閾値よりも小さければ、着目している上記チャネルの送信電力を予め設定された上記送信電力に確定することを特徴とする請求項 18 に記載の送信方法。

【請求項 20】上記送信電力を補正する際には、予め設定された上記送信電力を増やす及び又は減らすことによつて補正することを特徴とする請求項 19 に記載の送信方法。

【請求項 21】周波数方向に複数のチャネルを形成し、当該複数のチャネルを介して時分割による送信信号を予め設定された送信電力で送信する送信方法において、上記複数のチャネルのうち上記送信信号の送信電力が最大となるチャネルに関しては送信電力を予め設定された上記送信電力に確定して送信し、上記送信電力を確定した確定チャネルの隣接チャネルに関しては予め設定された上記送信電力を当該確定チャネルの送信電力に基づいて補正して送信することを特徴とする送信方法。

【請求項 22】上記送信電力を補正する際には、上記確定チャネルの送信電力と、上記隣接チャネルに予め設定された上記送信電力との電力比に基づいて補正するか否かを判断することを特徴とする請求項 21 に記載の送信方法。

【請求項 23】上記電力比が所定の閾値よりも大きければ、上記隣接チャネルに予め設定された上記送信電力を補正し、上記電力比が上記閾値よりも小さければ、上記隣接チャネルの送信電力を予め設定された上記送信電力に確定することを特徴とする請求項 22 に記載の送信方法。

【請求項 24】上記送信電力を補正する際には、予め設定されている上記送信電力を増やす及び又は減らすことによつて補正することを特徴とする請求項 23 に記載の送信方法。

【請求項 25】周波数方向に複数のチャネルを形成し、当該複数のチャネルを介して送信信号を、通信端末装置からの電力制御データに基づいて設定された送信電力で送信する基地局装置の送信電力制御方法において、上記複数のチャネルのうち上記送信信号の送信電力が最大となるチャネルに関しては送信電力を設定された上記送信電力に確定し、次に送信信号の送信電力が大きいチャネルに関しては、隣に上記送信電力を確定した確定チャネルがあれば、設定された上記送信電力を当該確定チャネルの送信電力に基づいて補正することを特徴とする送信電力制御方法。

【請求項 26】上記送信電力を補正する際には、上記確定チャネルの送信電力と、着目している上記チャネルに設定された上記送信電力との電力比に基づいて補正するか否かを判断することを特徴とする請求項 25 に記載の送信電力制御方法。

【請求項 27】上記電力比が所定の閾値よりも大きければ、着目している上記チャネルに設定された上記送信電力を補正し、上記電力比が上記閾値よりも小さければ、着目している上記チャネルの送信電力を設定された上記送信電力に確定することを特徴とする請求項 26 に記載の送信電力制御方法。

【請求項 28】上記送信電力を補正する際には、設定された上記送信電力を増やす及び又は減らすことによつて補正することを特徴とする請求項 27 に記載の送信電力制御方法。

【請求項 29】周波数方向に複数のチャネルを形成し、当該複数のチャネルを介して送信信号を、通信端末装置からの電力制御データに基づいて設定された送信電力で送信する基地局装置の送信電力制御方法において、上記複数のチャネルのうち上記送信信号の送信電力が最大となるチャネルに関しては送信電力を設定された上記送信電力に確定し、上記送信電力を確定した確定チャネルの隣接チャネルに関しては設定された上記送信電力を当該確定チャネルの送信電力に基づいて補正することを特徴とする送信電力制御方法。

【請求項 30】上記送信電力を補正する際には、上記確定チャネルの送信電力と、上記隣接チャネルに設定された上記送信電力との電力比に基づいて補正するか否かを判断することを特徴とする請求項 29 に記載の送信電力制御方法。

【請求項 31】上記電力比が所定の閾値よりも大きければ、上記隣接チャネルに設定された上記送信電力を補正し、上記電力比が上記閾値よりも小さければ、上記隣接チャネルの送信電力を設定された上記送信電力に確定することを特徴とする請求項 30 に記載の送信電力制御方法。

【請求項 32】上記送信電力を補正する際には、設定された上記送信電力を増やす及び又は減らすことによつて補正することを特徴とする請求項 31 に記載の送信電力

制御方法。

【請求項 3 3】周波数方向に複数のチャネルを形成し、当該複数のチャネルを介して送信信号を、通信端末装置からの電力制御データに基づいて設定された送信電力で送信する基地局装置において、上記通信端末装置からの上記電力制御データを受信する受信手段と、

上記電力制御データに基づいて上記送信信号の送信電力を設定する制御手段と、

上記送信信号を送信する送信手段と、
上記複数のチャネルのうち上記送信信号の送信電力が最大となるチャネルに関しては送信電力を設定された上記送信電力に確定し、次に送信信号の送信電力が大きいチャネルに関しては、隣に上記送信電力を確定した確定チャネルがあれば、設定された上記送信電力を当該確定チャネルの送信電力に基づいて補正する電力補正手段とを具えることを特徴とする基地局装置。

【請求項 3 4】上記電力補正手段は、上記送信電力を補正する際には、上記確定チャネルの送信電力と、着目している上記チャネルに設定された上記送信電力との電力比に基づいて補正するか否かを判断することを特徴とする請求項 3 3 に記載の基地局装置。

【請求項 3 5】上記電力補正手段は、上記電力比が所定の閾値よりも大きければ、着目している上記チャネルに設定された上記送信電力を補正し、上記電力比が上記閾値よりも小さければ、着目している上記チャネルの送信電力を設定された上記送信電力に確定することを特徴とする請求項 3 4 に記載の基地局装置。

【請求項 3 6】上記電力補正手段は、上記送信電力を補正する際には、設定された上記送信電力を増やす及び又は減らすことによつて補正することを特徴とする請求項 3 5 に記載の基地局装置。

【請求項 3 7】周波数方向に複数のチャネルを形成し、当該複数のチャネルを介して送信信号を、通信端末装置からの電力制御データに基づいて設定された送信電力で送信する基地局装置において、上記通信端末装置からの上記電力制御データを受信する受信手段と、

上記電力制御データに基づいて上記送信信号の送信電力を設定する制御手段と、

上記送信信号を送信する送信手段と、
上記複数のチャネルのうち上記送信信号の送信電力が最大となるチャネルに関しては送信電力を設定された上記送信電力に確定し、上記送信電力を確定した確定チャネルの隣接チャネルに関しては設定された上記送信電力を当該確定チャネルの送信電力に基づいて補正する電力補正手段とを具えることを特徴とする基地局装置。

【請求項 3 8】上記電力補正手段は、上記送信電力を補正する際には、上記確定チャネルの送信電力と、上記隣接チャネルに設定された上記送信電力

との電力比に基づいて補正するか否かを判断することを特徴とする請求項 3 7 に記載の基地局装置。

【請求項 3 9】上記電力補正手段は、上記電力比が所定の閾値よりも大きければ、上記隣接チャネルに設定された上記送信電力を補正し、上記電力比が上記閾値よりも小さければ、上記隣接チャネルの送信電力を設定された上記送信電力に確定することを特徴とする請求項 3 8 に記載の基地局装置。

【請求項 4 0】上記電力補正手段は、上記送信電力を補正する際には、設定された上記送信電力を増やす及び又は減らすことによつて補正することを特徴とする請求項 3 9 に記載の基地局装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【目次】以下の順序で本発明を説明する。

【0002】発明の属する技術分野

従来の技術

発明が解決しようとする課題（図 1 4 及び図 1 5）

課題を解決するための手段

発明の実施の形態

（1）第 1 の実施の形態

（1-1）セルラー無線通信システムの全体構成（図 1 ～図 3）

（1-2）基地局装置の具体的構成（図 4 ～図 1 1）

（1-3）通信端末装置の具体的構成（図 1 2）

（1-4）動作及び効果

（2）他の実施の形態（図 1 3）

発明の効果

【0003】

【発明の属する技術分野】本発明は送信方法、送信電力制御方法及び基地局装置に関し、例えばセルラー無線通信システムに適用して好適なものである。

【0004】

【従来の技術】従来、セルラー無線通信システムにおいては、通信サービスを提供するエリアを所望の大きさのセルに分割して当該セル内にそれぞれ固定局としての基地局装置を設置し、移動局としての通信端末装置は通信状態が最も良好であると思われる基地局装置と無線通信するようになされている。

【0005】ところでこの種のセルラー無線通信システムにおいては、所望の通信を行うとき移動局の位置によつては大きな送信電力で送信しなければならない場合や低い送信電力でも十分通信し得る場合が存在する。このためセルラー無線通信システムにおいては、基地局装置及び通信端末装置において互いに受信電力を監視しており、その監視結果に基づいた電力制御情報を逆に通じ合うことによつてフィードバックループを形成し、これによつて必要最低限の送信電力で通信する。いわゆる送信パワーコントロールを行うようになされている。これによりセルラー無線通信システムでは、必要最低限の送

信電力で効率的に通信し得、一定電力で通信する場合に比して消費電力を低減し得ることから特に通信端末装置にとっては電池の使用時間を延ばせるといった格別な効果を得られる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】とどこでかかる従来のセルラ-無線通信システムにおいては、通信相手から通知される電力制御情報に基づいて送信することにより不要な送信電力を抑えることはできるが、単に電力制御情報に基づいて送信電力を制御しただけでは通信し得なくなることがある。

【0007】例えば図14に示すように、基地局装置1が自局のセル内に存在する通信端末装置2A～2Dと通信しており、通信端末装置2Aとは下りチャネル1を使用して通信し、通信端末装置2Bとは下りチャネル2を使用して通信し、通信端末装置2Cとは下りチャネル3を使用して通信し、通信端末装置2Dとは下りチャネル5を使用して通信しているとする。また通信端末装置2A、2C及び2Dは基地局装置1に対して比較的距离が離れており、通信端末装置2Bは基地局装置1に対して比較的距离が近い状態にあるとする。

【0008】このような状況で送信パワーコントロールを行うと、基地局装置1は通信端末装置2A、2C及び2Dに対して比較的大きな送信電力の送信信号を送信し、通信端末装置2Bに対しては比較的小きな送信電力の送信信号を送信するようになる。これは、伝送路上での信号損失は距離に比例するで、通信端末装置2A、2C及び2Dで受信する信号電力は比較的小さくなるからである。このためこのような状況にあると、通信端末装置2A、2C及び2Dは送信電力を上げるような電力制御情報を基地局装置1に対して通知するので、結果的に、基地局装置1としては通信端末装置2A、2B及び2Dに対して比較的大きな送信電力で送信するようになる。

【0009】ここでこの例の場合の送信電力の状況を図15に示す。この図15に示すように、基地局装置1は、通信端末装置2A、2C及び2Dとの通信に使用する下りチャネル1、f3及びf5の送信信号S1、S3及びS5を大きい送信電力で送信し、通信端末装置2Bとの通信に使用する下りチャネルf2の送信信号S2を小さい送信電力で送信する。

【0010】ところで基地局装置1において送信信号を送信する場合には、通常、送信信号をフィルタに通すことによつて帯域制限し、割り当てられたチャネル以外に信号を送出しないようになされている。例えば下りチャネルf1で送信される送信信号S1はチャネルf1の帯域に収まるように帯域制限される。しかしながら実際にはフィルタによつて完全に帯域制限することはできず、隣のチャネルに漏洩する信号成分が存在する。この隣接チャネルへの漏洩信号は、帯域外の信号成分を100パー

セントカットし得るフィルタを製造し得ないことから、避け得ない問題である。

【0011】實際上、図15に示した状況においても、下りチャネルf1で送信される送信信号S1の一部は隣接するチャネルf0及びf2に漏洩し、下りチャネルf3で送信される送信信号S3の一部も隣接するチャネルf2及びf4に漏洩している。この隣接チャネルに漏洩する信号成分は、隣接チャネルが使用されていないときや隣接チャネルで送信される送信信号の信号電力が大きいときにはあまり問題にはならないが、隣接チャネルで送信される送信信号の信号電力が小さいときにはその漏洩した信号成分が干渉波として影響を与えてしまうので問題となる。

【0012】図15に示したチャネルf2がこの例に当てはまる。チャネルf2のように、送信信号S2の送信電力が小さい場合には、隣接チャネルf1及びf3から漏洩してくる信号成分によつて当該送信信号S2が埋もれてしまい、その結果、受信側から要求されている送信電力で送信しているにも関わらず、信号対干渉波電力比C/Iが劣化して良好に通信し得なくなるとなる。

【0013】このようにして従来の送信パワーコントロールでは、通信相手から要求される送信電力で送信しても、隣接チャネル干渉の影響を受けて良好な通信を維持し得なくなることがあり、未だ不十分なところがある。

【0014】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、隣接チャネル干渉の影響を未然に回避して良好に通信し得る送信方法及び送信電力制御方法並びにそれを用いた基地局装置を提案しようとするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、周波数方向に複数のチャネルを形成し、当該複数のチャネルを介して送信信号を予め設定された送信電力で送信する際に、複数のチャネルのうち送信信号の送信電力が最大となるチャネルに関しては送信電力を予め設定された送信電力に確定して送信し、次に送信信号の送信電力が大きいチャネルに関しては、隣に送信電力を確定した確定チャネルがあれば、予め設定された送信電力を当該確定チャネルの送信電力に基づいて補正して送信するようにする。

【0016】このようにして予め設定された送信電力で送信するような場合に、送信電力が最大となるチャネルに関しては設定された送信電力で送信するように、次に送信電力が大きいチャネルに関しては、隣に確定チャネルがあれば、その確定チャネルの送信電力に基づいて送信電力を補正して送信するようにしたことにより、隣接チャネルからの漏洩信号（干渉波）によつてそのチャネルの信号対干渉波電力比C/Iが劣化することを未然に防止し得る。

【0017】また本発明においては、周波数方向に複数のチャネルを形成し、当該複数のチャネルを介して送信

信号を予め設定された送信電力で送信する際、複数のチャネルのうち送信信号の送信電力が最大となるチャネルに関しては送信電力を予め設定された送信電力に確定して送信し、送信電力を確定した確定チャネルの隣接チャネルに関しては予め設定された送信電力を当該確定チャネルの送信電力に基づいて補正して送信するようにする。

【0018】このようにして予め設定された送信電力で送信するような場合に、送信電力が最大となるチャネルに関しては設定された送信電力で送信するようにし、その送信電力を確定した確定チャネルの隣に位置する隣接チャネルに関しては、当該確定チャネルの送信電力に基づいて送信電力を補正して送信するようにしたことにより、隣の確定チャネルからの漏洩信号（干渉波）によってそのチャネルの信号干渉波電力比 C/N が劣化することを未然に防止し得る。

【0019】

【発明の実施の形態】以下図面について、本発明の実施例を詳述する。

【0020】（1）第1の実施の形態

（1-1）セルラー無線通信システムの全体構成

図1において、10は全体として本発明を適用したセルラー無線通信システムを示し、基地局装置11と通信端末装置12との間で無線回線を接続して通信するようになされている。この場合、基地局装置11は受信部13、制御部14及び送信部15を有し、また通信端末装置12も受信部16、制御部17及び送信部18を有しており、基地局装置11及び通信端末装置12はこれらの回路ブロックを使用して通信するようになされている。

【0021】基地局装置11の受信部13は通信端末装置12からの送信信号を受信して送られてくる送信データを復調すると共に、送信信号に含まれるパワーコントロールのための制御データを検出し、当該検出した制御データを制御部14に連送する。また受信部13は通信端末装置12からの送信信号を受信したときに当該送信信号の受信電力を測定し、当該測定した受信電力も制御部14に連送する。

【0022】制御部14は、受信部13からの制御データを基に通信端末装置12に向けて送信する送信信号の送信電力を制御するためのパワー制御信号を生成し、これを送信部15に送出すると共に、受信部13からの受信電力を基に通信端末装置12の送信電力を制御するための制御データを生成し、これも送信部15に送出する。

【0023】送信部15は、制御部14から受けた制御データを送信データに挿入して送信信号を生成すると共に、制御部14から受けたパワー制御信号に基づいてその送信信号の送信電力を制御し、さらには隣接チャネル干渉の影響が大きい場合にはその送信信号の送信電力を

隣接チャネルの送信電力に応じて補正し、その結果得られる送信信号を送信端末装置12に向けて送信する。

【0024】同様に、通信端末装置12の受信部16は基地局装置11からの送信信号を受信して送られてくる送信データを復調すると共に、送信信号に含まれるパワーコントロールのための制御データを検出し、当該検出した制御データを制御部17に連送する。また受信部16は基地局装置11からの送信信号を受信したときに当該送信信号の受信電力を測定し、当該測定した受信電力も制御部17に連送する。

【0025】制御部17は、受信部16からの制御データを基に基地局装置11に向けて送信する送信信号の送信電力を制御するためのパワー制御信号を生成し、これを送信部18に送出すると共に、受信部16からの受信電力を基に基地局装置11の送信電力を制御するための制御データを生成し、これも送信部18に送出する。

【0026】送信部18は、制御部17から受けた制御データを送信データに挿入して送信信号を生成すると共に、制御部17から受けたパワー制御信号に基づいてその送信信号の送信電力を制御し、その結果得られる送信信号を基地局装置11に向けて送信する。

【0027】このようにしてセルラー無線通信システム10においては、基地局装置11と通信端末装置12との間で互いに相手から送られてくる信号の電力を検出し、その検出した電力に応じた制御データを相手方に通知することによって送信電力の制御を行うようになされている。

【0028】なお、基地局装置11においては、実際には、受信部13及び送信部15は内部にそれぞれ複数の受信ブロック及び送信ブロックを有しており、これら複数の受信ブロック及び送信ブロックを使用して、当該基地局装置11が設置されているセル内の他の通信端末装置とも同様の無線通信を行い得るようになされている。

【0029】またこのセルラー無線通信システム10では、マルチキャリア通信方式（OFDM方式等とも呼ばれている）を用いて無線通信するようになされている。因みに、マルチキャリア通信方式とは、図2に示すように、1周波数スロットを直交する複数のサブキャリアによって構成し、通信時にはその周波数スロットを使用して複数のサブキャリアに送信対象の情報を割り当てて送信するものである。これにより送信対象の情報を周波数軸上で分散させて送信し得ることから、周波数選択性フェージングに強い無線通信を実現することができる。

【0030】またこのセルラー無線通信システム10では、通信に使用する周波数スロットを時間的に所定パターンに基づいて変更するようになされており、いわゆる周波数ホッピングを行うようになされている。例えばこの基地局装置11に対しては9つの周波数スロットF1～F9が割り当てられており、その9つの周波数スロットF1～F9を使用して9つの下り通信チャネルA～I

を構成しているとする、図3に示すように、その周波数スロットF1～F9を一義的の下り通信チャネルA～Iのうちのチャネルに割り当てておけるのではなく、各下り通信チャネルA～Iにおいて、時間スロット毎に使用する周波数スロットF1～F9を変更する。

【0031】例えば下り通信チャネルAにおいては、時間スロットt1で周波数スロットF1を使用し、時間スロットt2で周波数スロットF8を使用し、時間スロットt3で周波数スロットF4を使用する。そして下り通信チャネルAにおいては、時間スロットt1から時間スロットtnまでの選択パターンを同様にして繰り返す。同様に、下り通信チャネルBにおいては、時間スロットt1で周波数スロットF2を使用し、時間スロットt2で周波数スロットF5を使用し、時間スロットt3で周波数スロットF2を使用する。そして下り通信チャネルBにおいては、時間スロットt1から時間スロットtnまでの選択パターンを同様にして繰り返す。このようにして時間スロット毎に使用する周波数スロットを変更することにより、常に同一周波数の干渉波を受けることを回避し得、干渉波の影響を低減することができる。

【0032】なお、通信端末装置12においても、基地局装置11と同様に、通信に使用する周波数スロットを所定パターンで変更するようになされている。すなわち基地局装置11に合わせて9つの周波数スロットf1～f9が割り当てられており、これを使用して上り通信チャネルa～iを構成しているとする、各上り通信チャネルa～iでは時間スロット毎に使用する周波数スロットf1～f9を所定パターンで変更するようになされている。

【0033】(1-2)基地局装置の具体的構成
続いてこの項では、基地局装置11の具体的構成について説明する。図4に示すように、基地局装置11の受信部13は、アンテナ20、受信処理回路21及び上り通信チャネルa～iに対応して設けられた複数の受信ブロック22a～22iによって構成されている。

【0034】この受信部13においては、まずアンテナ20で受信された受信信号S10を受信処理回路21に入力する。受信処理回路21は、後述するように受信信号S10に対して周波数変換やフーリエ変換処理等を行うことにより、当該受信信号S10から各上り通信チャネルa～iで送られてくる受信信号S11a～S11iを取り出し、これを各受信ブロック22a～22iに入力する。

【0035】受信ブロック22aにおいては、まず受信信号S11aを復調部23aの復調回路23a-aに入力する。復調回路23a-aはDQPSK (Differential Quadrature Phase Shift Keying: 差動4相相変調) 変調されている受信信号S11aにDQPSK復調処理を施し、その結果得られる受信信号S12aを後段のデマルチプレクサ24aに出力すると共に、

復調部23a内の受信電力検出回路23a-bに出力する。なお、復調回路23aは差動変調分を復調するだけであり、出力される受信信号S12aとしてはQPSK変調されたままの状態である。

【0036】受信電力検出回路23a-bは、供給される受信信号S12aの振幅を基に上り通信チャネルaで送られてきた信号の受信電力を検出し、これを受信電力情報S13aとして制御部14に送出する。

【0037】一方、デマルチプレクサ24aは、受信信号S12aの中から送信電力の制御データを示す制御信号S14aを抽出し、この抽出した制御信号S14aを制御部14に送出する。またデマルチプレクサ24aは制御信号S14aの抽出処理の結果残った受信信号S15aをチャネルデコーダ25aに出力する。

【0038】チャネルデコーダ25aは、受信信号S15aにQPSK復調処理を施すことにより上り通信チャネルaで送られてきたデータビットS16aを復元する。

【0039】同様に、受信ブロック22b～22iにおいても、復調部23b～23i、デマルチプレクサ24b～24i及びチャネルデコーダ25b～25iによって同様の処理を行うことにより、各通信チャネルb～iで送られてきた信号の受信電力をそれぞれ検出して受信電力情報S13b～S13iを制御部14に送出すると共に、送信電力の制御データを示す制御信号S14b～S14iをそれぞれ抽出して制御部14に送出し、さらに各通信チャネルb～iによって送られてきたデータビットS16b～S16iをそれぞれ復元する。

【0040】ここで受信処理回路21の構成を図5に示す。この図5に示すように、受信処理回路21は、大きく分けて受信回路26、ウインドウイング回路27、高速フーリエ変換回路(FFT)回路28及びデマルチプレクサ29によって構成されており、アンテナ20によって受信された受信信号S10をまず受信回路26に入力するようになっている。

【0041】受信回路26は受信信号S10に対してフィルタリング処理を施した後、周波数変換処理を施すことにより当該受信信号S10をベースバンドの受信信号S17に変換し、これをウインドウイング回路27に出力する。ウインドウイング回路27は、受信信号S17に対して窓かけ処理を施して当該受信信号S17から時間スロット1個分の信号成分を取り出し、これを受信信号S18として高速フーリエ変換回路28に出力する。

【0042】高速フーリエ変換回路28は受信信号S18にフーリエ変換処理を施すことにより、図6(A)及び(B)に示すように、複数のサブキャリアに割り当てられて周波数軸上に並べられているシンボル情報を時間軸上に並べて取り出し、これを受信信号S19とし

てデマルチプレクサ 29 に出力する。デマルチプレクサ 29 は全上り通信チャネル $a \sim i$ のシンボルが混じっている受信シンボル S 19 を各チャネル毎に分け、その結果得られる受信シンボル S 11 a \sim S 11 i を後段の各チャネル毎の受信ブロック 22 a \sim 22 i に出力する。なお、このセラー無線通信システムの場合には、周波数ホッピングを行っているため、図 6 (A) 及び (B) に示すように、チャネル $a \sim i$ の順番としては必ずしもそのチャネル番号順とは限らない。

【0043】続いて基地局装置 1 の制御部 14 及び送信部 15 の構成を図 7 を用いて説明する。この図 7 に示すように、制御部 14 は大きく分けてパワー制御信号生成回路 30 と制御データ生成回路 31 とによって構成されている。パワー制御信号生成回路 30 は、上述した受信部 13 の各デマルチプレクサ 24 a \sim 24 i によって抽出された制御シンボル S 14 a \sim S 14 i を受け、当該制御シンボル S 14 a \sim S 14 i が示す電力制御量に基づいて、下り通信チャネル $A \sim I$ の送信電力を制御するためのパワー制御信号 S 20 a \sim S 20 i をそれぞれ生成し、これを後述する送信部 15 の各送信ブロック 32 a \sim 32 i に出力する。

【0044】また制御データ生成回路 31 は、上述した受信部 13 の各復調部 23 a \sim 23 i から送出された受信電力情報 S 13 a \sim S 13 i を受け、当該受信電力情報 S 13 a \sim S 13 i を基に、上り通信チャネル $a \sim i$ を使用して通信する各通信端末装置の送信電力を制御するための電力制御量をそれぞれ決め、その決めた電力制御量を示す制御シンボル S 21 a \sim S 21 i をそれぞれ生成し、これを後述する送信部 15 の各送信ブロック 32 a \sim 32 i に出力する。

【0045】なお、制御データ生成回路 31 は、電力制御量を決めるとき、後述する送信処理回路 33 において隣接チャネル干渉に対する電力補正を行った場合には、当該送信処理回路 33 から出力されるチャネル情報 S 22 に基づいて、そのチャネルの電力制御量に隣接チャネル干渉に対する補正量を加えて制御シンボルを生成するようになされている。これにより下り通信チャネル $A \sim I$ のうち所望のチャネルに対して隣接チャネル干渉に対する補正を行った場合には、そのチャネルに対応する上り通信チャネルに対しては隣接チャネル干渉に対する補正を行うことができる。

【0046】一方、送信部 15 は大きく分けてアンテナ 34、送信処理回路 33 及び下り通信チャネル $A \sim I$ に対応して設けられた複数の送信ブロック 32 a \sim 32 i によって構成されている。

【0047】送信ブロック 32 a においては、下り通信チャネル A を使用して送信するデータビット S 23 a をまずチャネルエンコード 35 A に入力する。チャネルエンコード 35 A は、データビット S 23 a に QPSK 変調を施すことにより送信シンボル S 24 a を生成し、こ

れをマルチプレクサ 36 A に出力する。マルチプレクサ 36 A は、制御データ生成回路 31 によって生成した上り通信チャネル a に関する制御シンボル S 21 a を受け、当該制御シンボル S 21 a を送信シンボル S 24 a の所定位置に挿入して送信シンボル S 25 a を生成し、これを変調部 37 A に出力する。

【0048】変調部 37 A は送信シンボル S 25 a に対して差動変調を施すことにより DQPSK 変調された送信シンボル S 26 a を生成し、これを可変利得増幅器 38 A に出力する。可変利得増幅器 38 A は、パワー制御信号生成回路 30 によって生成されたパワー制御信号 S 20 a を受け、当該パワー制御信号 S 20 a に基づいた利得値で送信シンボル S 26 a を増幅することにより、通信相手の通信端末装置から指示された送信電力になるように当該送信シンボル S 26 a の振幅を調整し、その結果得られる送信シンボル S 27 a を送信処理回路 33 に出力する。

【0049】同様に、送信ブロック 32 B \sim 32 I においては、チャネルエンコード 35 B \sim 35 I によってデータビット S 23 B \sim S 23 I からそれぞれ送信シンボル S 24 B \sim S 24 I を生成し、マルチプレクサ 36 B \sim 36 I によってその送信シンボル S 24 B \sim S 24 I にそれぞれ制御シンボル S 21 B \sim S 21 I を挿入して送信シンボル S 25 B \sim S 25 I を生成する。そして送信ブロック 32 B \sim 32 I においては、変調部 37 B \sim 37 I によってその送信シンボル S 25 B \sim S 25 I に対して差動変調を施して送信シンボル S 26 B \sim S 26 I を生成し、可変利得増幅器 38 B \sim 38 I によってその送信シンボル S 26 B \sim S 26 I の振幅を調整することにより通信相手の通信端末装置から指示された送信電力の送信シンボル S 27 B \sim S 27 I を生成し、かくしてこの送信シンボル S 27 B \sim S 27 I を同様にして送信処理回路 33 に送出する。

【0050】送信処理回路 33 は、各送信ブロック 32 A \sim 32 I で生成された送信シンボル S 27 B \sim S 27 I を一つにまとめて逆フーリエ変換処理や周波数変換処理等を行うことにより送信信号 S 28 を生成し、これをアンテナ 34 に出力して送信する。その際、送信処理回路 33 は、隣接チャネル干渉の影響を受ける下り通信チャネルが存在すると判定された場合には、その下り通信チャネルで送信する送信シンボルに隣接チャネル干渉に対する電力補正を行うようになされている。これにより隣接チャネル干渉の影響を未然に防止して良好に通信を行うことができる。なお、隣接チャネル干渉に対する電力補正を行った場合には、送信処理回路 33 は、そのチャネルを示すチャネル情報 S 22 を上述したように制御部 14 の制御データ生成回路 31 に出力するようになされている。

【0051】ここで送信処理回路 33 の構成を図 8 に示す。この図 8 に示すように、送信処理回路 33 において

は、まず各送信ブロック 32A~32I から供給された送信シンボル S27A~S27I をそれぞれマルチプレクサ 37 に入力する。なお、送信シンボル S27A~S27I は、可変利得増幅器 38A~38I によつて振幅調整がなされていることから、図 9 (A) に示すように、通信相手の通信端末装置から指示された送信電力に既に設定されている。

【0052】マルチプレクサ 39 は、この送信シンボル S27A~S27I を時間軸上 1 つにまとめると共に、図 3 に示した周波数ホッピングのホッピングパターンに基づいてその順番を並び替え、その結果得られる送信シンボル S30 を電力補正回路 40 に出力する。例えば送信タイミングが図 3 に示す時間スロット t1 に相当する場合には、チャネル順番としては A、B、C、D、E、F、G、H、I の順番であることから、図 9 (B) に示すように、チャネル A、B、C、D、E、F、G、H、I の順番で送信シンボル S27A~S27I を時間軸上に並べる。

【0053】電力補正回路 40 は、各チャネル A~I の中で隣接チャネル干渉の影響が大きいチャネルを見つけ、そのチャネルの送信シンボルに電力補正を行うことにより隣接チャネル干渉によつて信号対干渉電力比 C/I が劣化することを防止する回路である。

【0054】ここでこの電力補正回路 40 における電力補正処理を図 10 に示すフローチャートを用いて説明する。まず電力補正回路 40 は、ステップ S P1 から入ったステップ S P2 において、送信シンボル S30 の中から送信電力が最も大きいチャネルを探し、そのチャネルの送信電力を既に設定されている送信電力にまずは確定する。次にステップ S P3 において、電力補正回路 40 は、確定したチャネルを除いたチャネルの中で送信電力が最も大きいチャネルを探し、次のステップ S P4 においてそのチャネルの両隣に既に送信電力を確定した確定チャネルが存在するか否かを判断する。その結果、両隣に確定チャネルが存在しない場合には、ステップ S P5 に移り、ここで電力補正回路 40 はそのチャネルの送信電力を既に設定されている値に確定してステップ S P3 に戻り、処理を繰り返す。

【0055】一方、ステップ S P4 の判断の結果、両隣に送信電力を確定した確定チャネルが存在する場合には、ステップ S P6 に移り、ここで電力補正回路 40 は、その確定チャネルの送信電力 P1 と着目しているチャネルに設定されている送信電力 P2 との送信電力比 $P1/P2$ を算出する。次にステップ S P7 において、電力補正回路 40 はその算出した送信電力比 $P1/P2$ が所定の閾値 T よりも大きいか否かを判断し、その結果、所定の閾値 T よりも小さければ (すなわち隣の確定チャネルの送信電力が基準より小さければ)、隣接チャネル干渉の影響は小さいと判断してステップ S P5 に進み、ここでそのチャネルの送信電力を設定されている値に確

定する。

【0056】これに対してステップ S P7 の判断の結果、送信電力比 $P1/P2$ の比が所定の閾値 T よりも大きければ (すなわち隣の確定チャネルの送信電力が基準よりも大きければ)、隣接チャネル干渉の影響が大きいと判断してステップ S P8 に移る。ステップ S P8 においては、電力補正回路 40 は、そのチャネルの送信電力を隣の確定チャネルの送信電力 P1 の $1/T$ 倍に確定し、この後、ステップ S P3 に戻つて処理を繰り返す。

【0057】このようにして電力補正回路 40 においては、まず最も送信電力が大きいチャネルを探してそのチャネルの送信電力を確定し、次に送信電力が大きいチャネルを探してそのチャネルの両隣に送信電力を確定した確定チャネルが存在するか否かを判断し、確定チャネルが存在する場合には、その確定チャネルとの送信電力比 $P1/P2$ を算出し、その送信電力比 $P1/P2$ が所定の閾値 T よりも大きければそのチャネルの送信電力を隣の確定チャネルの送信電力 P1 の $1/T$ 倍に設定する。以下、同様にして設定されている送信電力が大きい順にこの処理を繰り返すことにより、電力補正回路 40 は、隣接チャネル干渉の影響が大きいチャネルを探してそのチャネルの送信電力を補正するようになされている。

【0058】なお、このセルラー無線通信システム 10 では、周波数ホッピングを行っていることから時間スロット毎にチャネルの並びが変わるので、電力補正回路 40 では、この電力補正処理を時間スロット毎に行うようになされている。また基準となる閾値 T の値は、通信端末装置におけるチャネルアイソレーション (すなわちチャネル分離度) や電波の伝搬状況 (すなわち通信環境におけるマルチパスフェーディングやドップラー効果等の状況) 等に基づいて決定された値であり、例えば「10」~「20」ぐらいの値に設定されている。

【0059】ここでこの電力補正回路 40 の電力補正処理例を図 11 を用いて説明する。図 11 (A) に示すように、時間スロット t1 において各チャネル A~I の並びが A、B、C、D、E、F、G、H、I の順番であったとすると、電力補正回路 40 はこの中から最も送信電力が大きく設定されているチャネルを探し、そのチャネルの送信電力をまずは確定する。この図 11 (A) に示す例では、チャネル C が最も送信電力が大きいので、電力補正回路 40 はまずチャネル C の送信電力を確定する。

【0060】次に電力補正回路 40 は、確定したチャネル C を除いたチャネルの中で送信電力が最も大きいチャネルを探し、そのチャネルの両隣に送信電力を確定したチャネルが存在するか否かを判断し、確定チャネルがあればその確定チャネルとの送信電力比 $P1/P2$ を求めて閾値 T との比較を行い、閾値 T よりも大きければそのチャネルの電力補正を行い、小さければ電力補正を行わずにそのチャネルの送信電力を確定する。この図 11

(A) に示す例では、確定チャネルを除いた中ではチャネルDが最も大きいので、そのチャネルDの両隣に確定チャネルがあるか否かを判断する。この場合、チャネルCが確定チャネルであるので当該チャネルCとチャネルDの送信電力比 $P1/P2$ を算出して閾値Tとの比較を行う。この例では、送信電力比 $P1/P2$ は閾値Tよりも小さいので、電力補正を行わず、チャネルDの送信電力を設定されている値に確定する。

【0061】次に確定チャネルを除いたチャネルの中で送信電力が最も大きいのは、チャネルBであるので、電力補正回路40は、このチャネルBの両隣に確定チャネルがあるか否かを判断する。この例では、チャネルCが確定チャネルであるので、そのチャネルCとチャネルBの送信電力比 $P1/P2$ を算出し、それを閾値Tと比較する。この例では、チャネルC及びB間の送信電力比 $P1/P2$ は閾値Tよりも大きいので、電力補正回路40はこのチャネルBの送信電力をチャネルCの送信電力の1/T倍に確定する。

【0062】電力補正回路40は、このような処理を順に繰り返して行くことにより、隣接チャネル干渉の影響が大きいチャネルの送信電力を補正する。このように隣接チャネル干渉の影響が大きいチャネルの送信電力を予め上げることにより、隣接チャネル干渉によって信号対干渉電力比C/Iが劣化することを未然に回避することができ、良好に通信することができる。

【0063】このセララ無線通信システム10では、周波数ホッピングを行っているので、各チャネルの並びは時間スロット毎に変わる。このため電力補正回路40は、時間スロット毎にこのような電力補正処理を行う。例えば時間スロットt2においてチャネルの並びが図11(B)に示すように変わったとすると、電力補正回路40は、この時間スロットt2においても電力補正処理を行う。この場合、同様な手順で電力補正処理を行って行くこと、先程電力補正を行なったチャネルBの隣には送信電力が大きい確定チャネルが存在しないことになるので、チャネルBの電力補正は行われないことになる。このように時間スロット毎に電力補正処理を行うことにより、隣接チャネル干渉の影響が大きいときに限って電力補正を行うことになるので、効率的に電力補正を行うことができる。

【0064】ここで再び図8に戻って送信処理回路33の説明を続ける。このような電力補正回路40の処理により電力補正がなされた送信シンボルS31は高速逆フーリエ変換回路41(FFT)41に出力される。高速逆フーリエ変換回路41は、送信シンボルS31に対して逆フーリエ変換処理を施すことにより時間軸上に並んでいるシンボル情報を周波数軸上に並べて当該シンボル情報を各サブキャリアに割り当て、その結果得られる送信信号S32をウィンドウイング回路42に出力する。ウィンドウイング回路42は、送信信号S32に対して窓

かけ処理を施して当該送信信号S32を時間スロット1個分の信号成分に制限し、その結果得られる送信信号S33を送信回路43に出力する。送信回路43はの送信信号S33に周波数変換処理を施すことにより下り通信チャネルA～Iの周波数帯域に変換された送信信号S34を生成し、これにフィルタリング処理を施してアンテナ34を介して送信する。

【0065】(1-3) 通信端末装置の具体的構成
続いてこの項では、通信端末装置12の具体的構成について説明する。図12に示すように、通信端末装置12においては、アンテナ20で受信された受信信号S40をまず受信処理回路51を構成する受信回路52に入力する。受信回路52は、受信信号S40にフィルタリング処理を施すことにより所定の下り通信チャネルで送られてきた受信信号を取り出した後、その取り出した受信信号に周波数変換処理を施すことによりベースバンドの受信信号S41を生成し、これをウィンドウイング回路53に出力する。

【0066】ウィンドウイング回路53は、受信信号S41に対して窓かけ処理を施して当該受信信号S41から時間スロット1個分の信号成分を取り出し、これを受信信号S42として高速フーリエ変換回路(FPT)54に出力する。高速フーリエ変換回路54は、受信信号S42に対してフーリエ変換処理を施すことにより、複数のサブキャリアに割り当てられて周波数軸上に並べられているシンボル情報を時間軸上に並べて取り出し、これを受信信号S43として復調部55に出力する。

【0067】復調部55は、基地局装置11の復調部23aと同様の構成を有し、内部の復調回路によってDQPSK変調されている受信シンボルS43に差動復調を施して受信シンボルS44を生成すると共に、内部の受信電力検出回路によってその受信シンボルS44を基に受信電力を検出して受信電力情報S45を生成する。そして復調部55は、その受信シンボルS44をデマルチプレクサ56に出力すると共に、その受信電力情報S45を制御部17に出力する。

【0068】デマルチプレクサ56は、受信シンボルS44の中から送信電力の制御データを示す制御シンボルS46を抽出し、この抽出した制御シンボルS46を制御部17に送出する。またデマルチプレクサ56は制御シンボルS46の抽出処理の結果残った受信シンボルS47をチャネルデコード57に出力する。

【0069】チャネルデコード57は、受信シンボルS47にQPSK復調処理を施すことにより通信相手の基地局装置11から所定の下り通信チャネルを介して送られてきたデータビットS48を復元する。

【0070】一方、制御部17は大きく分けてパワー制御信号生成回路58及び制御データ生成回路59によって構成されており、受信部16から受けた制御シンボルS46をパワー制御信号生成回路58に入力すると共

に、受信部16から受けた受信電力情報S45を制御データ生成回路59に入力するようになされている。

【0071】パワー制御信号S45は、制御シンボルS46に基づいて、基地局装置11に向けて送信する送信電力を制御するためのパワー制御信号S49を生成し、これを後述する送信部18に送出する。また制御データ生成回路59は、受信電力情報S45に基づいて、基地局装置11の送信電力を制御するための電力制御量を決め、その電力制御量を示す制御シンボルS50を生成してこれを後述する送信部18に送出する。

【0072】これに対して送信部18においては、基地局装置11に向けて送信するデータビットS51をまずチャネルエンコーダ60に入力する。チャネルエンコーダ60は、データビットS51にQPSK変調を施すことによって送信シンボルS52を生成し、これをマルチプレクサ61に出力する。マルチプレクサ61は、制御部17の制御データ生成回路59から制御シンボルS50を受け、当該制御シンボルS50を送信シンボルS52の所定位置に挿入して送信シンボルS53を生成し、これを変調部62に出力する。

【0073】変調部62は送信シンボルS53に対して差動変調を施すことによりDQPSK変調された送信シンボルS54を生成し、これを可変利得増幅器63に出力する。可変利得増幅器63は、制御部17のパワー制御信号生成回路58によって生成したパワー制御信号S49を受け、当該パワー制御信号S49に基づいた利得値で送信シンボルS54を増幅することにより、通信相手の基地局装置11から指示された送信電力になるように当該送信シンボルS54の振幅を調整し、その結果得られる送信シンボルS55を送信処理回路64の高速逆フーリエ変換回路(IFFT)65に出力する。

【0074】なお、基地局装置11において受信部16が受信する下り通信チャネルに対して隣接チャネル干渉の電力補正を行った場合には、当該基地局装置11から送られてくる制御シンボルS46も、その下り通信チャネルの電力補正に合わせて補正されていることから、この制御シンボルS46に基づいて下り通信チャネルの送信電力を制御すれば、自動的に上り通信チャネルに関しても隣接チャネル干渉に対する電力補正を行うことができる。隣接チャネル干渉の影響を未然に防止することができる。

【0075】高速逆フーリエ変換回路65は、送信シンボルS55に対して逆フーリエ変換処理を施すことにより時間軸上に並んでいるシンボル情報を周波数軸上に並べて当該シンボル情報を各サブキャリアに割り当て、その結果得られる送信信号S56をウィンドウイング回路66に出力する。ウィンドウイング回路66は、送信信号S56に対して窓かけ処理を施して当該送信信号S56を時間スロット1個分の信号成分に制限し、その結果得られる送信信号S57を送信回路67に出力する。送

信回路67は、この送信信号S57に周波数変換処理を施すことにより所定の上り通信チャネルの周波数帯域に変換された送信信号S58を生成し、これをフィルタリング処理を施してアンテナ68を介して送信する。

【0076】(1-4)動作及び効果

以上の構成において、このセルラー無線通信システム10では、基地局装置11と通信端末装置12との間で通信する場合には、互いに通信相手から送られてくる信号の受信電力を検出し、その検出結果に基づいた送信電力制御用の制御データを通信相手に送信し、この制御データに基づいてそれぞれの装置が送信する送信電力を設定する。

【0077】その際、基地局装置11においては、通信端末装置11に向けて送信する下り通信チャネルA~Iのうち隣接チャネル干渉の影響が大きいチャネルを探し、そのチャネルに関しては制御データに基づいた送信電力に補正を加えることにより、当該隣接チャネル干渉の影響を低減するようにする。具体的には、基地局装置11の電力補正回路40は、まず下り通信チャネルA~Iのうち最も送信電力が大きいチャネルを探し、そのチャネルに関しては制御データに基づいて設定された送信電力に確定する。次に電力補正回路40は、送信電力を確定した確定チャネルを除いたチャネルの中から送信電力が最も大きいチャネルを探し、そのチャネルの両隣に確定チャネルがあるか否かを調べる。その結果、確定チャネルが無ければ、電力補正回路40は、そのチャネルの送信電力を制御データに基づいた値に確定し、確定チャネルがあればその確定チャネルの送信電力P1とそのチャネルの送信電力P2の電力比P1/P2を求め、その電力比P1/P2が所定の閾値Tを超えていれば隣接チャネル干渉の影響が大きいと判断してそのチャネルの送信電力を確定チャネルの送信電力P1の1/T倍に設定する。このような補正処理を順次行うことにより、全チャネルの送信電力を確定して行く。

【0078】このようにして基地局装置11においては、複数の下りチャネルA~Iのうち送信電力が最大となるチャネルに関してはその送信電力を制御データに基づいて設定された電力に確定し、次に送信電力が大きいチャネルに関してはそのチャネルの隣に送信電力を確定した確定チャネルがあれば、当該確定チャネルの送信電力に基づいてそのチャネルの送信電力を補正するようにしたことにより、隣接チャネル干渉の影響が大きいチャネルの信号対干渉電力比C/Iを補正して当該信号対干渉電力比C/Iが劣化することを未然に防止し得る。

【0079】以上の構成によれば、複数の下りチャネルA~Iのうち送信電力が最大となるチャネルに関してはその送信電力を制御データに基づいて設定された電力に確定し、次に送信電力が大きいチャネルに関してはそのチャネルの隣に送信電力を確定した確定チャネルがあれば

ば、当該確定チャネルの送信電力に基づいてそのチャネルの送信電力を補正するようにしたことにより、隣接チャネル干渉によって信号対干渉電力比 C/I が劣化することを未然に防止し得、かくして隣接チャネル干渉の影響を未然に回避して良好に通信することができる。

【0080】(2) 他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、図10に示すように、送信電力が最も大きいチャネルの送信電力を確定した後、次に送信電力が大きいチャネルを探してそのチャネルの隣隣に送信電力を確定した確定チャネルがあるか否かを判断し、確定チャネルがあればその確定チャネルとの電力比 $P1/P2$ を算出して所定の閾値 T と比較し、当該電力比 $P1/P2$ が閾値 T よりも大きければそのチャネルの送信電力を確定チャネルの送信電力に基づいて補正するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、送信電力が最も大きいチャネルの送信電力を確定した後、その確定チャネルに隣接する隣接チャネルについて送信電力比を算出して閾値 T と比較し、当該送信電力比が閾値 T を超えていればその隣接チャネルの送信電力を確定チャネルの送信電力に基づいて補正するようにしても、上述の場合と同様の効果を得ることができる。

【0081】ここでこの場合の電力補正処理を図13に示す。この図13に示すように、電力補正回路40は、ステップSP10から入ったステップSP11において、送信電力が最も大きいチャネルを探し、そのチャネルの送信電力を制御データに基づいて設定された送信電力に確定する。次に電力補正回路40は、ステップSP12において、その送信電力を確定した確定チャネルの送信電力 $P1$ と、その確定チャネルの隣にあるチャネルの送信電力 $P2$ との送信電力比 $P1/P2$ を算出する。次にステップSP13において、電力補正回路40は、その算出した送信電力比 $P1/P2$ が所定の閾値 T よりも大きいか否かを判断し、その結果、当該送信電力比 $P1/P2$ が閾値 T よりも小さければステップSP14に移り、ここでそのチャネルの送信電力を制御データに基づいて設定された電力に確定し、次のステップSP16に進む。これに対して比較の結果、送信電力比 $P1/P2$ が閾値 T よりも大きければ、そのチャネルの送信電力を隣に確定チャネルの送信電力 $P1$ の $1/T$ 倍に確定し、次のステップSP16に進む。次のステップSP16では、電力補正回路40は、確定したこれらのチャネルをチャネルサーチ候補から除き、再びステップSP11に戻って処理を繰り返す。

【0082】このようにして複数の下りチャネルA~1のうち送信電力が最大となるチャネルに関してはその送信電力を制御データに基づいて設定された電力に確定し、次にその確定チャネルの隣のチャネルに関してはその確定チャネルの送信電力に基づいて送信電力を補正するようにしたことにより、上述の場合と同様に、隣接チャ

ネル干渉の影響が大きいチャネルの信号対干渉電力比 C/I を補正して当該信号対干渉電力比 C/I が劣化することを未然に防止し得る。

【0083】また上述の実施の形態においては、隣接チャネル干渉の影響があるチャネルの送信電力を増やすようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、通信環境の変動等、場合によっては送信電力を減らすようにしても良い。

【0084】また上述の実施の形態においては、周波数ホッピングを行うようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、周波数ホッピングを行わないようにしても上述の場合と同様の効果を得ることができる。

【0085】また上述の実施の形態においては、マルチキャリア方式を用いて通信するセルラー無線通信システム10に本発明を適用した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、TDMA (Time Division Multiple Access : 時分割多重) 方式を用いて通信するセルラー無線通信システムに適用しても上述の場合と同様の効果を得ることができる。要は、周波数方向に複数のチャネルを形成し、当該複数のチャネルを介して予め設定された送信電力の送信信号を送信するような無線システムであれば、上述の場合と同様の効果を得ることができる。

【0086】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、予め設定された送信電力で送信するような場合に、送信電力が最大となるチャネルに関しては設定された送信電力で送信するようにし、次に送信電力が大きいチャネルに関しては、隣に確定チャネルがあれば、その確定チャネルの送信電力に基づいて送信電力を補正して送信するようにしたことにより、隣接チャネル干渉の影響を未然に回避して良好に通信することができる。

【0087】また予め設定された送信電力で送信するような場合に、送信電力が最大となるチャネルに関しては設定された送信電力で送信するようにし、その送信電力を確定した確定チャネルの隣に位置する隣接チャネルに関しては、当該確定チャネルの送信電力に基づいて送信電力を補正して送信するようにしたことにより、隣接チャネル干渉の影響を未然に回避して良好に通信することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したセルラー無線通信システムの概略を示すシステム構成図である。

【図2】マルチキャリア通信方式の説明に供する略線図である。

【図3】周波数ホッピングの説明に供するチャネル配置図である。

【図4】基地局装置の受信部の構成を示すブロック図である。

【図5】基地局装置の受信部に設けられた受信処理回路の構成を示すブロック図である。

【図6】高速フーリエ変換回路の動作の説明に供する略線図である。

【図7】基地局装置の送信部及び制御部の構成を示すブロック図である。

【図8】基地局装置の送信部に設けられた送信処理回路の構成を示すブロック図である。

【図9】送信処理回路のマルチプレクサの動作の説明に供する略線図である。

【図10】電力補正回路による電力補正処理を示すフローチャートである。

【図11】電力補正処理の動作の説明に供する略線図である。

【図12】通信端末装置の構成を示すブロック図である。

【図13】他の実施の形態による電力補正処理を示すフローチャートである。

【図14】セル内の通信状況の説明に供する略線図である。

【図15】隣接チャネル干渉によって信号対干渉電力比C/Iが劣化することの説明に供する略線図である。

【符号の説明】

1、11……基地局装置、2A~2D、12……通信端末装置、10……セルラー無線通信システム、13、16……受信部、14、17……制御部、15、18……送信部、20、34、50、68……アンテナ、21、51……受信処理回路、22a~22i……受信ブロック、23a~23i、55……復調部、23aa……復調回路、23ab……受信電力検出回路、24a~24i、29、56……デマルチプレクサ、25a~25i、57……チャネルデコーダ、26、52……受信回路、27、42、53、66……ウインドウイング回路、28、54……高速フーリエ変換回路、30、58……パワー制御信号生成回路、31、59……制御データ生成回路、32A~32I……送信ブロック、33、64……送信処理回路、35A~35I、60……チャネルエンコーダ、36A~36I、61……マルチプレクサ、37A~37I、62……変調部、38A~38I、63……可変利得増幅器、39……マルチプレクサ、40……電力補正回路、41、65……高速逆フーリエ変換回路、43、67……送信回路。

【図1】

【図2】

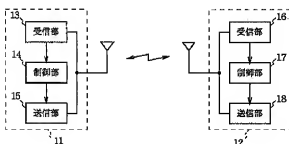


図1 セルラー無線通信システムの構成

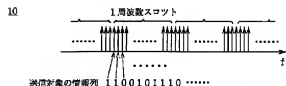


図2 マルチキャリア方式の原理

【図6】

【図5】

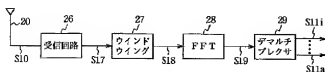


図5 受信処理回路の構成



(A) FFT処理前



(B) FFT処理後

図6 高速フーリエ変換回路の処理

【图 14】

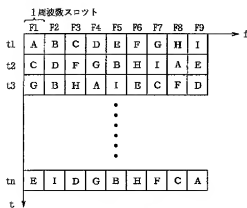


図3 周波数ホッピング

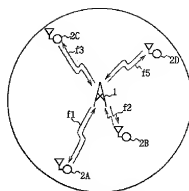


図14 セル内の通信状況

【圖 4】

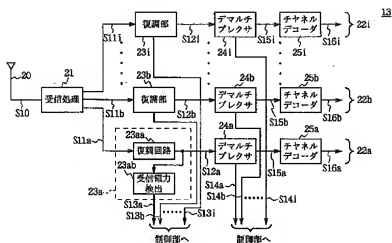


図4 基地局装置の受信部の構成

【图 15】

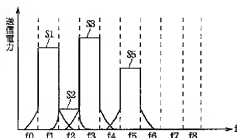


図15 送信電力の状況

【図7】

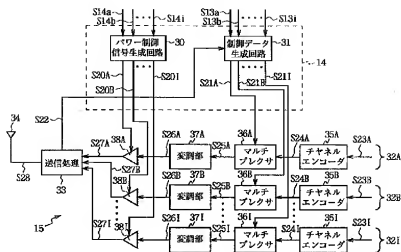


図7 基地局装置の送信部及び制御部の構成

【圖8】

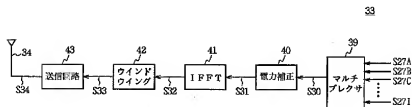


図8 送信処理回路の構成

【図9】

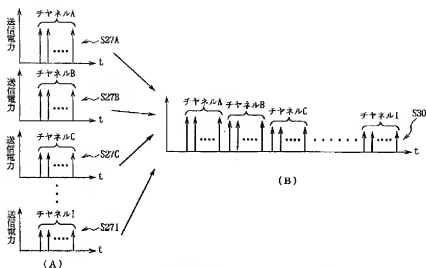


図9 送信処理回路のマルチプレクサの処理

【図10】

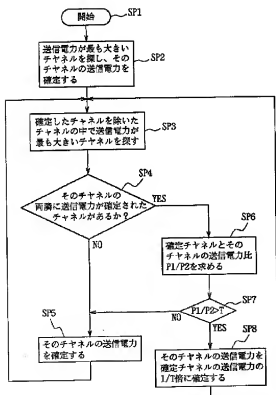


図10 電力補正処理

【図11】

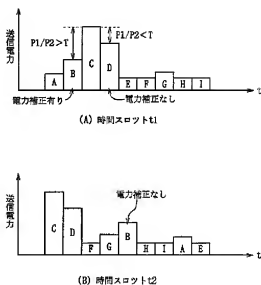


図11 チャンネルの並び及び送信電力

【図 1 2】

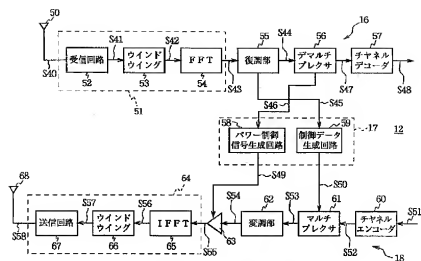


図 12 通信端末装置の構成

【図 1 3】

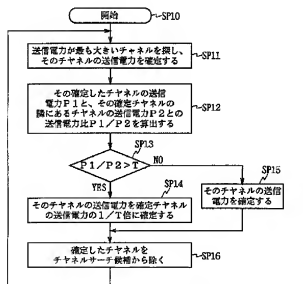


図 13 処理の実施の形態による電力補正処理